

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03183139
PUBLICATION DATE : 09-08-91

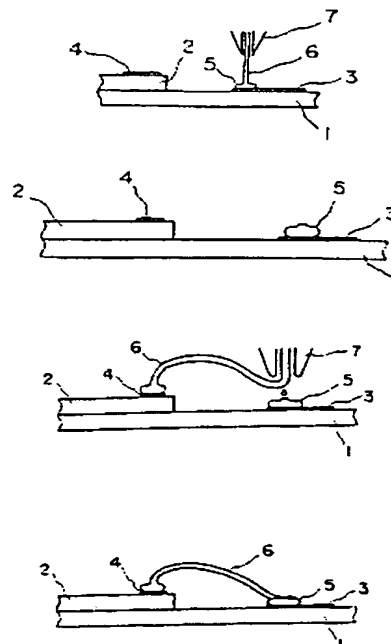
APPLICATION DATE : 12-12-89
APPLICATION NUMBER : 01322061

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : HACHIMAN AKIHIRO;

INT.CL. : H01L 21/60

TITLE : METHOD FOR WIRE BONDING



ABSTRACT : PURPOSE: To enhance a yield by a method wherein a ball-shaped bump whose material is the same as that of a conductor is formed in advance on a connecting electrode on the secondary side, a primary bonding operation is executed and, after that, a secondary bonding operation is executed onto the ball-shaped bump.

CONSTITUTION: An Au ball 5 is bonded onto a land 3 on a substrate 1 in the same manner as an ordinary primary bonding operation. In succession, a wire 6 is pulled upward; the wire 6 is cut off at the tip part of the Au ball 5; the Au ball 5 is left only on the land 3. Then, a primary bonding operation of the Au wire 6 is executed onto a pad 4 on an IC chip 2 in the same manner as an ordinary wire bonding method; after that, a capillary 7 is moved to the right; a secondary bonding operation is executed onto the previously formed Au ball 5. Lastly, the Au wire 6 is cut off, and the wire bonding operation is finished. When the ball-shaped bump 5 of the same material as the wire 6 is formed in advance on the secondary side in this manner, an ultrasonic energy is propagated well and the bump can be bonded surely.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-183139

⑬ Int. Cl.⁵
H 01 L 21/60

識別記号 庁内整理番号
3 0 1 D 6918-5F

⑭ 公開 平成3年(1991)8月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ワイヤボンディング方法

⑯ 特 願 平1-322061

⑰ 出 願 平1(1989)12月12日

⑱ 発 明 者 八 幡 明 宏 長野県諏訪市湖岸通り4-6-16

⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 半田 昌男

明 細 書

1. 発明の名称

ワイヤボンディング方法

2. 特許請求の範囲

二つの接続電極間を導線で接続するワイヤボンディング方法において、

予め2次側の接続電極に前記導線と同材質のボール状のパンブを形成し、1次ボンディングを行った後、前記ボール状のパンブ上に2次ボンディングを行うことを特徴とするワイヤボンディング方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は基板上に実装された集積回路(IC)や配線パターンが形成されたボード等におけるワイヤボンディング方法に関するものである。

(従来の技術)

第17図は、従来のワイヤボンディング方法によって接続されたICチップ50と基板51の断面図である。同図において52は接続線となる金

ワイヤ(Auワイヤ)、53はICチップ上の接続電極となるアルミのパッド、54は基板上の接続電極となるランドである。基板上的ランド54は薄い樹脂上に例えばNi及びAuでメッキされている。

第17図のワイヤボンディングを行う場合には、まずICチップ50上のパッド53に1次側としてキャピラリ(図示せず)の先端でボールボンディングを行った後、キャピラリを同図右方向へ移動しつつAuワイヤを引き出し、基板のランド54上に2次ボンディングを行う。

このようなワイヤボンディングはダイシングしたICチップをパッケージに搭載する場合の他、静電プロッタの記録ヘッドの電極基板上において、電極基板上に形成された多数の記録用電極に信号を供給するためのICチップを実装する場合においても行われる。

(発明が解決しようとする課題)

近年のプリント基板のフラインパターン化によってプリント基板上の接続電極となるランドの面

特開平3-183139 (2)

積が小さくなると、それに伴って従来30 μ m程度あったランドの厚さが5 μ m程度となっている。このように薄くなったランド54に超音波熱圧着法でボンディングしようとする、ランド54が薄いために超音波の伝播が悪く確実な2次ボンディングすることができない。したがって、初期段階におけるボンディングの成功率が低く、諸条件のもとでの加速試験に対する信頼性も十分ではない。

また、前述の静電プロッタの記録ヘッドにICを実装する場合には、約2万本ものワイヤボンディングをおこなわなければならない、ミスボンディングが生じることは避けられない。しかし、従来のワイヤボンディング方法では、ミスボンドを修正しようとしても、一度ボンディングしたところは接続電極の表面の状態が変化しているので、再度ボンディングすることはできない。この場合、ICのパッド53や基板51のランド54の面積を大きくして一回目と異なる場所へボンディングすることも考えられるが、高密度な実装という観

〔作用〕

一般にワイヤボンディングは、1次側と2次側とで接触部における導線の形状が異なり、1次側よりも2次側のほうが接続しにくい。特に、2次側の接続電極が薄い銅箔をベースとする場合には、超音波のエネルギーが有効に伝播しないこともあり、ミスボンディングが多くなる。

しかし、予め2次側の接続電極に導線と同材質からなるボール状のパンパを形成することにより、このボール状のパンパ上にボンディングを行うと、導線とパンパとの接触面積が大きくなると共に、印加する超音波のエネルギーが有効に伝播するので、その摩擦によってパンパと導線との接触部が加熱され、2次側の接続電極においても確実なボンディングが行われる。

〔実施例〕

以下に図面を参照しつつ本発明の実施例について説明する。

第1図はワイヤボンディングを行う前の基板1及びこれにダイボンドされたICチップ2の断面

点からは好ましくない。

またIC実装後にICの不良が発見され、これを別のICと交換する場合にも、基板51上のランド54にもう一度2次ボンディングを行わなければならない。この場合のボンディングも上記と同様の理由で困難を伴う。

本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、薄い銅箔をベースとする基板51上のランド54に確実に2次ボンディングができ、更にミスボンディングがあった場合やICの交換時の再ボンディングを容易に行うことのできるワイヤボンディング方法を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

前記の目的を達成するために本発明は、二つの接続電極間を導線で接続するワイヤボンディング方法において、

予め2次側の接続電極に前記導線と同材質のボール状のパンパを形成し、1次ボンディングを行った後、前記ボール状のパンパ上に2次ボンディングを行うことを特徴とするものである。

図である。基板1上に接続電極として設けられたランド3は基板1のファインパターン化に伴って5 μ m程度の厚さに形成され、この上にNi及びAuのメッキが施されている。

ワイヤボンディングを行うに際し、先ず第2図に示すように基板1のランド3上に通常の1次ボンディングと同様にAuボール5をボンディングする。このAuボール5のボンディング自体は接触部分の面積が大きいこともあって、ランド3の厚さが薄くても比較的簡単に行うことができる。続いてワイヤ6を上方へ引っ張ってAuボール5の先端部でワイヤ6を切り放し、第3図に示すようにAuボール5のみをランド3上に残す。

次に、第4図に示すように、通常のワイヤボンディング法と同じくICチップ2上のパッド4にAuワイヤ6の1次ボンドを行い、その後キャビリティ7を右へ移動して先に形成したAuボール5上に2次ボンドを行う。最後に、このAuワイヤ6を切り放して第5図に示すようにワイヤボンディングを終了する。

特開平3-183139 (3)

このように2次側に予めワイヤ5とおなじ金属のボール状の bumps 5 を形成しておく、薄い銅箔に直接ボンディングを行うのに比べて超音波のエネルギーの伝播がよく、確実にボンディングされることが実験的に確かめられた。したがって、たとえば数百個のICチップを実装することによって高密度化し、ランドが5μm程度となった最新の静電ブロックの記録ヘッドとこれに搭載される各ICチップとのワイヤボンディングを行う場合にも、そのワイヤボンディングを容易かつ確実に行うことができるので、かかる静電ブロックの歩留まりがよくなり、コストの低減を図ることができる。

上記実施例の方法でワイヤボンディングをおこなった場合には、仮にワイヤが不良であったり断線した場合であっても、再度のワイヤボンディングを容易に行うことができる。すなわち、第6図に示すように1回目のワイヤボンディングでICチップ2のパッド4上にはAuボール8が残り、また基板1のランド3上にはAuボール5及びI

回目のボンディングによるAuワイヤ6の一部が残っており、これらはいずれもAuワイヤと同じ材質である。したがって、上記実施例と同様にAuボール8上に1次ボンドを、Auボール5上に2次ボンドを行うことによって、確実に再度のワイヤボンディングを行うことができる。

第7図(a)に示すように基板1上のパッド3とICチップ2との間に別の配線部分9がある場合、従来のワイヤボンディング方法ではAuワイヤとこの配線部分9とが接触しやすかった。しかし、上記実施例で示したように基板1のランド3上に予めAuボールを形成しておく、第7図(b)に示すように2次ボンディングの位置はランド3よりも高くなるので、配線部分9と接触しにくくなるという利点もある。

上記の方法によれば、ワイヤボンディングした後にICの不良が発見され、これを交換する場合にも再度のワイヤボンディングを容易に行うことができる。また、第8図に示すようにICチップ2を交換した後にランド3の別の位置にAuボ

ール10を新たに形成し、この上に2次ボンディングを行うようにしてもよい。このように本実施例によればワイヤボンディング後のICの交換も容易に行うことができる。

以上の説明では、基板1のランド3上にAuボールを予め形成する場合について説明したが、第9図に示すようにAuボール11を基板上ではなくICチップ2のパッド4上に形成することもできる。したがってこの場合には第10図に示すように基板1のランド3上に1次ボンディングを行い、ICチップ2のパッド4上に2次ボンディングを行うことによって第11図のようなワイヤボンディングが可能となる。

このように、IC2側にAuボールを形成する方法によっても、ミスボンディングがあった場合には、第12図に示すように再ボンディングが可能であり、またICを交換する場合にも第13図に示すように再ボンディングを容易に行うことができる。さらに、AuボールをIC2側に形成すると第14図に示すように2次ボンディングの位

置がパッド4よりも高くなるので、ボンディング後のAuワイヤ5がICチップ2のコーナー2aに接触する危険が少なくなる。

第14図及び第15図は本発明をプリント基板型静電記録ヘッドの電極パターンと駆動ICの接続に用いた場合の説明図である。

第14図及び第15図に示すようにプリント基板1上には微小間隔で電極パターン17が形成されている。プリント基板1にはICチップ2が搭載され、本発明のワイヤボンディング方法によってICチップ2のパッド4とプリント基板1のランド3がAuワイヤによって接続されている。一本の静電記録ヘッド18には、36インチ400DPIの製品では14336本の電極パターンが形成されており、54本づつICチップ2に接続されている。プリント基板1上のICチップ2は第14図に示すようにレジン等によってモールドされた後、注成型中でモールド樹脂19によってモールド成形された後、電極面20に該当する端部が研磨され、ヘッドとなる。

特開平3-183139 (4)

このように、静電記録ヘッド18では一本のヘッドを製造するために電極用の14336回のボンディングと配線パターン用の数百回のボンディングを行わなければならない、これを全てミスボンディング無しに行うことは通常難しい。静電記録ヘッド18では1個の電極パターン17が駆動されなくても印刷物に白抜け（白線が描かれる）を生じてしまい使い物に成らなくなってしまう。しかし、本発明のボンディング方法によれば、ミスボンディングが生じて再ボンディングが容易であり、静電記録ヘッドの製造歩留りを極めて高くできる。

これまではICチップを基板上にダイボンドした場合について説明したが、例えばトランジスタ、ダイオードなど全てのデバイスにも適用できることは言うまでもない。更に、静電プロッタの記録ヘッドなどのように、配線の部合上電極基板の上にさらに別の基板を搭載しボンディングしなければならない場合にも本発明を適用することができる。

に行うことができるワイヤボンディング方法を提供することができる。また、2次側の接続電極の近傍に別の配線部分があったとしても、2次ボンディングの位置は高くできるので別の配線と接触しにくくなる効果もある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は基板上にICチップが実装された状態を示す断面図、第2図及び第3図はAuボールを形成する過程を示す断面図、第4図及び第10図はワイヤボンディング中の状態を示す断面図、第5図、第7図及び第11図はワイヤボンディング後の状態を示す断面図、第6図及び第12図は再ボンディングした後の状態を示す断面図、第8図及び第13図は交換したICチップにワイヤボンディングした状態を示す断面図、第9図にICチップ上にAuボールを形成した状態を示す断面図、第14図及び第15図は本発明をプリント基板型静電記録ヘッドの電極パターンと駆動ICの接続に用いた場合の説明図、第16図は基板上に更に基板を搭載してワイヤボンディングを行った状態

第16図はこの例を示すもので、横に延びる多数の配線パターン15とICチップ2とを直接ワイヤボンディングすることは困難なので、ダミーの基板16を設けて間接的に配線パターン15とICチップ2とを接続する。このときダミー基板16とICチップ2、及びダミー基板16と配線パターン15の接続にも本発明のワイヤボンディング方法を適用することができる。

この他にも例えばリードフレーム、液晶パネルのCOG（チップ・オン・ガラス）などにも本発明方法が適用できる。

（発明の効果）

以上説明したように本発明によれば、予め2次側の接続電極にボール状の bumps を形成することにより、薄い網箔の接続電極を有する基板とICチップなどの半導体素子との間のワイヤボンディングを確実に行なうことができるので、歩留まりの向上を図ることができ、またミスボンディングがあった場合の再ボンディング、及び不良が発見されたICチップの交換後のボンディングを容易

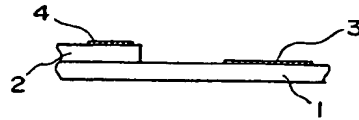
を示す平面図、第17図は従来方法によってワイヤボンディングした状態を示す断面図である。

- 1... 基板、
- 2... ICチップ、
- 3... ランド、
- 4... パッド、
- 5、8、10、11... Auボール、
- 6... Auワイヤ、
- 7... キャピラリ、
- 15... 配線パターン、
- 16... ダミー基板。

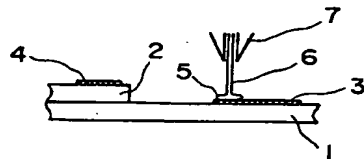
出願人 新日本製鐵 株式会社
代理人 弁理士 半田 昌男

特開平3-183139 (5)

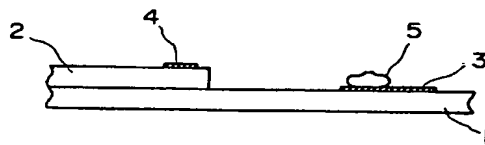
第1図



第2図

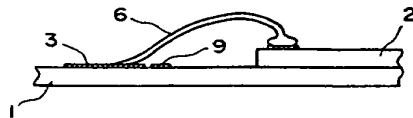


第3図

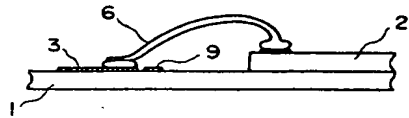


第7図

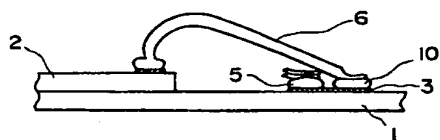
(a)



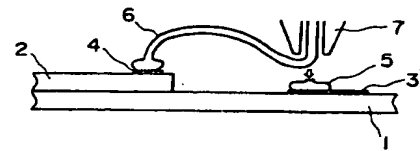
(b)



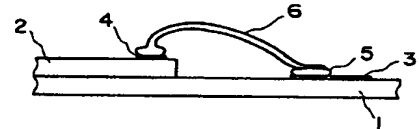
第8図



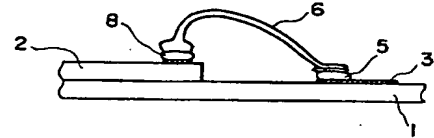
第4図



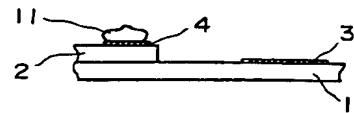
第5図



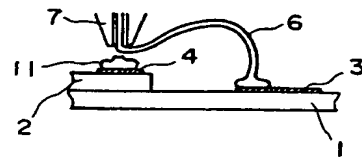
第6図



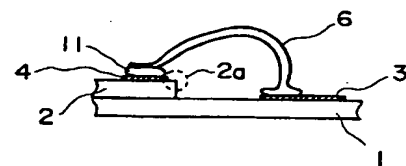
第9図



第10図

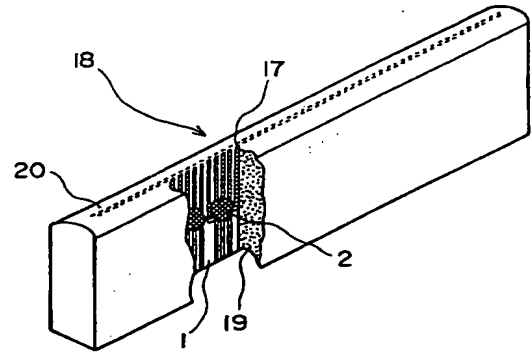


第11図

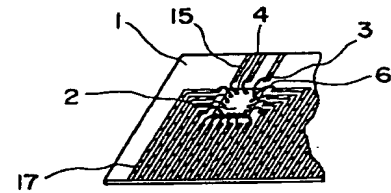


特開平3-183139 (6)

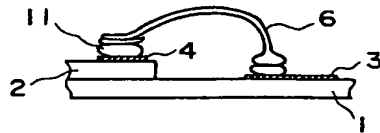
第14図



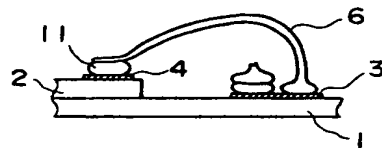
第15図



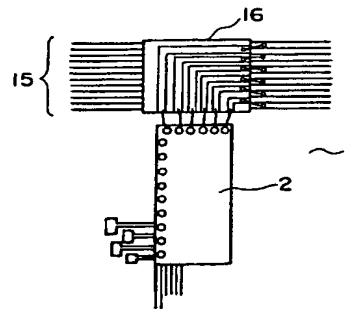
第12図



第13図



第16図



第17図

